

# Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/JP05/006843

International filing date: 07 April 2005 (07.04.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP  
Number: 2004-114901  
Filing date: 09 April 2004 (09.04.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 20 May 2005 (20.05.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland  
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 4 月 9 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 1 1 4 9 0 1

パリ条約による外国への出願  
に用いる優先権の主張の基礎  
となる出願の国コードと出願  
番号  
J P 2 0 0 4 - 1 1 4 9 0 1  
The country code and number  
of your priority application,  
to be used for filing abroad  
under the Paris Convention, is

出 願 人  
Applicant(s): 松下電器産業株式会社

2 0 0 5 年 4 月 2 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】	特許願
【整理番号】	2033760048
【あて先】	特許庁長官殿
【国際特許分類】	F25B 1/00
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
【氏名】	松下電器産業株式会社内 田村 朋一郎
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
【氏名】	松下電器産業株式会社内 藥丸 雄一
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
【氏名】	松下電器産業株式会社内 本間 雅也
【発明者】	
【住所又は居所】	大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地
【氏名】	松下電器産業株式会社内 西脇 文俊
【特許出願人】	
【識別番号】	000005821
【氏名又は名称】	松下電器産業株式会社
【代理人】	
【識別番号】	100087745
【弁理士】	
【氏名又は名称】	清水 善廣
【選任した代理人】	
【識別番号】	100098545
【弁理士】	
【氏名又は名称】	阿部 伸一
【選任した代理人】	
【識別番号】	100106611
【弁理士】	
【氏名又は名称】	辻田 幸史
【手数料の表示】	
【予納台帳番号】	070140
【納付金額】	16,000円
【提出物件の目録】	
【物件名】	特許請求の範囲 1
【物件名】	明細書 1
【物件名】	図面 1
【物件名】	要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲

【請求項 1】

冷媒が、圧縮機、放熱器、絞り装置、及び蒸発器の順に循環する構成のヒートポンプ装置と、前記放熱器の熱により加熱された乾燥用空気を乾燥対象に導き、前記乾燥対象から水分を奪った前記乾燥用空気を前記蒸発器で除湿する構成と、前記ヒートポンプ装置のスーパーヒートを検出するスーパーヒート検出手段と、当該スーパーヒート検出手段からの検出値を用いて前記絞り装置の流路抵抗を制御する絞り装置制御手段とを備えたことを特徴とする乾燥装置。

【請求項 2】

前記圧縮機の吐出温度を検出する吐出温度検出手段を備え、当該吐出温度検出手段の検出値を前記絞り装置制御手段の制御に用いたことを特徴とする請求項 1 に記載の乾燥装置。

【請求項 3】

前記圧縮機の吐出圧力を検出する吐出圧力検出手段を備え、当該吐出圧力検出手段の検出値を前記絞り装置制御手段の制御に用いたことを特徴とする請求項 1 に記載の乾燥装置。

【請求項 4】

前記冷媒として二酸化炭酸を用いたことを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の乾燥装置。

【請求項 5】

請求項 1 に記載の乾燥装置において、前記スーパーヒート検出手段からの検出値が所定範囲内となるように、前記絞り装置制御手段を用いて前記絞り装置の流路抵抗を制御することを特徴とする乾燥装置の運転方法。

【請求項 6】

請求項 2 に記載の乾燥装置において、前記吐出温度検出手段からの検出値が所定温度以下の場合、前記スーパーヒート検出手段からの検出値が所定範囲内となるように、前記絞り装置制御手段を制御し、前記吐出温度検出手段からの検出値が所定温度以上の場合、前記絞り装置の流路抵抗を小さくする制御を行うことを特徴とする乾燥装置の運転方法。

【請求項 7】

請求項 3 に記載の乾燥装置において、前記吐出圧力検出手段からの検出値が所定圧力以下の場合、前記スーパーヒート検出手段からの検出値が所定範囲内となるように、前記絞り装置制御手段を制御し、前記吐出圧力検出手段からの検出値が所定圧力以上の場合、前記絞り装置の流路抵抗を小さくする制御を行うことを特徴とする乾燥装置の運転方法。

【請求項 8】

請求項 1 から請求項 3 のいずれかに記載の乾燥装置において、前記ヒートポンプ装置の高圧側サイドを超臨界状態として運転することを特徴とする乾燥装置の運転方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 乾燥装置およびその運転方法

【技術分野】

【０００１】

本発明は、衣類乾燥や浴室乾燥、あるいは室内除湿などに用いる乾燥装置およびその運転方法に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来の乾燥装置としては、ヒートポンプを熱源として用い、乾燥用空気を循環させている衣類乾燥機がある（例えば特許文献１参照）。図８は、特許文献１に記載された従来の乾燥装置を示す構成図である。

図８の衣類乾燥機においては、衣類乾燥機の本体１内にて回転自在に設けられた乾燥室として使用される回転ドラム２が、モータ３によってドラムベルト４を介して駆動される。そして、乾燥用空気を回転ドラム２からフィルタ１１と回転ドラム側吸気口１０とを通して循環ダクト１８へ送るための送風機２２が、モータ３によってファンベルト８を介して駆動される構成となっている。

また、冷媒を蒸発させて乾燥用空気を除湿する蒸発器２３と、冷媒を凝縮させて乾燥用空気を加熱する凝縮器２４と、冷媒に圧力差を生じさせる圧縮機２５と、冷媒の圧力差を維持するためのキャピラリチューブ等の膨張機構２６と、冷媒が通る配管２７とで、ヒートポンプ装置を構成している。なお、排気口２８は凝縮器２４で加熱された乾燥用空気の一部を本体１外へ排出する。矢印Ｂは乾燥用空気の流れを示している。

次にその動作を説明する。まず乾燥すべき衣類２１を回転ドラム２内に置く。次にモータ３を回転させると回転ドラム２及び送風機２２が回転して乾燥用空気の流れＢが生じる。乾燥用空気は回転ドラム２内の衣類２１から水分を奪って多湿となった後、送風機２２により循環ダクト１８内を通過してヒートポンプ装置の蒸発器２３へ運ばれる。蒸発器２３に熱を奪われた乾燥用空気は除湿され、更に凝縮器２４へ運ばれて加熱された後、再び回転ドラム２内へ循環される。排水口１９は循環ダクト１８の途中に設けてあり、蒸発器２３で除湿されて生じたドレン水を排出する。以上の結果、衣類２１は乾燥される。

【特許文献１】 特開平７－１７８２８９号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００３】

しかしながら、従来の乾燥装置の構成では、乾燥が進行するに従って、ヒートポンプ装置のスーパーヒート（過熱度）が低下し、ヒートポンプ性能の低下や圧縮機への液バックが課題となっていた。

ここで、乾燥が進行するに従って、スーパーヒートが低下する要因について説明する。一般的に温風を用いて、固体を乾燥する場合、乾燥が進行するにつれ、乾燥対象表面の含水率低下により乾燥速度が低下する。つまり、乾燥が進行すれば、乾燥対象を通過後の乾燥用空気中に含まれる水分量が低下し、蒸発器の吸い込み空気の絶対湿度が低下する。これより、蒸発器における水の凝縮による吸熱量が低下し、スーパーヒートが減少する。スーパーヒートがゼロになれば（圧縮機吸入冷媒が気液二相状態となれば）、圧縮機が液圧縮を行う可能性があり、圧縮機が損傷する危険が生じる。また、スーパーヒート（ＳＨ）とヒートポンプ性能（ＣＯＰ＝加熱能力／圧縮機入力）の間には図９のような関係があり、最適なスーパーヒート値が存在する。この原理を図１０に示す。

即ち、スーパーヒートが過大（ＳＨ大）の場合、最適スーパーヒート値（最適ＳＨ）の場合と比較して、圧縮機の仕事量（冷媒が圧縮機吸入状態から断熱圧縮されたときの吸入と吐出状態のエンタルピ差）が増加し、ヒートポンプ性能が低下する。一方、スーパーヒートが過小（ＳＨ小）の場合、圧縮機吐出温度が低下し、加熱能力が低下することで、ヒートポンプ性能が低下する。したがって、スーパーヒート値を最適値に制御することは、圧縮機の信頼性、ヒートポンプ性能の両面からも非常に重要である。

また、ヒートポンプ装置の冷媒として現在使われているHFC冷媒（分子中に水素、フッ素、炭素の各原子を含む冷媒）が、地球温暖化に直接的に影響するとして、これらの代替として自然界に存在する二酸化炭素（以下、CO<sub>2</sub>）などの自然冷媒への転換が提案されている。しかし、CO<sub>2</sub>冷媒を用いた場合は、HFC冷媒と比較して、ヒートポンプシステムの理論効率が低く、ヒートポンプ式乾燥装置の運転効率が低下する。そこで、地球温暖化に直接的に影響しないCO<sub>2</sub>などの自然冷媒を用いて、さらに地球温暖化への間接的な影響を小さくするための省エネルギー化、高効率化を実現しなくてはならないという課題を有していた。

#### 【0004】

従って本発明は、上記従来の課題に鑑みてなされたものであり、冷媒としてCO<sub>2</sub>等のヒートポンプサイクルの放熱側で超臨界状態となりうる冷媒を用いた場合に、乾燥の進行に伴うスーパーヒートの変化で生じるヒートポンプ性能の低下や圧縮機への液バックを回避する乾燥装置を提供することを目的とする。

#### 【課題を解決するための手段】

#### 【0005】

請求項1記載の本発明の乾燥装置は、冷媒が、圧縮機、放熱器、絞り装置、及び蒸発器の順に循環する構成のヒートポンプ装置と、前記放熱器の熱により加熱された乾燥用空気を乾燥対象に導き、前記乾燥対象から水分を奪った前記乾燥用空気を前記蒸発器で除湿する構成と、前記ヒートポンプ装置のスーパーヒートを検出するスーパーヒート検出手段と、当該スーパーヒート検出手段からの検出値を用いて前記絞り装置の流路抵抗を制御する絞り装置制御手段とを備えたことを特徴とする。

請求項2記載の本発明は、請求項1に記載の乾燥装置において、前記圧縮機の吐出温度を検出する吐出温度検出手段を備え、当該吐出温度検出手段の検出値を前記絞り装置制御手段の制御に用いたことを特徴とする。

請求項3記載の本発明は、請求項1に記載の乾燥装置において、前記圧縮機の吐出圧力を検出する吐出圧力検出手段を備え、当該吐出圧力検出手段の検出値を前記絞り装置制御手段の制御に用いたことを特徴とする。

請求項4記載の本発明は、請求項1から請求項3のいずれかに記載の乾燥装置において、前記冷媒として二酸化炭素を用いたことを特徴とする。

請求項5記載の本発明の乾燥装置の運転方法は、請求項1に記載の乾燥装置において、前記スーパーヒート検出手段からの検出値が所定範囲内となるように、前記絞り装置制御手段を制御することを特徴とする。

請求項6記載の本発明の乾燥装置の運転方法は、請求項2に記載の乾燥装置において、前記吐出温度検出手段からの検出値が所定温度以下の場合、前記スーパーヒート検出手段からの検出値が所定範囲内となるように、前記絞り装置制御手段を制御し、前記吐出温度検出手段からの検出値が所定温度以上の場合、前記絞り装置の流路抵抗を小さくする制御を行うことを特徴とする。

請求項7記載の本発明の乾燥装置の運転方法は、請求項3に記載の乾燥装置において、前記吐出圧力検出手段からの検出値が所定圧力以下の場合、前記スーパーヒート検出手段からの検出値が所定範囲内となるように、前記絞り装置制御手段を制御し、前記吐出圧力検出手段からの検出値が所定圧力以上の場合、前記絞り装置の流路抵抗を小さくする制御を行うことを特徴とする乾燥装置の運転方法である。

請求項8記載の本発明の乾燥装置の運転方法は、請求項1から請求項3のいずれかに記載の乾燥装置において、前記ヒートポンプ装置の高圧サイドを超臨界状態として運転することを特徴とする。

#### 【発明の効果】

#### 【0006】

本発明の乾燥装置によれば、乾燥の進行度に依らずに、スーパーヒートを所定範囲内に制御することが可能であり、従来の課題であったスーパーヒートの変化によるヒートポンプ性能低下や圧縮機への液バックを回避でき、安定かつ高効率な状態でのヒートポンプの

運転を可能とする。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

本発明の第1の実施の形態による乾燥装置は、冷媒が、圧縮機、放熱器、絞り装置、及び蒸発器の順に循環する構成のヒートポンプ装置と、放熱器の熱により加熱された乾燥用空気を乾燥対象に導き、乾燥対象から水分を奪った乾燥用空気を蒸発器で除湿する構成と、ヒートポンプ装置のスーパーヒートを検出するスーパーヒート検出手段と、当該スーパーヒート検出手段からの検出値を用いて絞り装置の流路抵抗を制御する絞り装置制御手段とを備えたものである。本実施の形態によれば、乾燥の進行度に適応したスーパーヒートとすることができ、ヒートポンプ性能の低下や圧縮機への液バックを回避する乾燥装置が提供される。

本発明の第2の実施の形態は、第1の実施の形態による乾燥装置において、圧縮機の吐出温度を検出する吐出温度検出手段を備え、当該吐出温度検出手段の検出値を絞り装置制御手段の制御に用いたものである。本実施の形態によれば、圧縮機の吐出温度に応じてスーパーヒートを制御することができ、圧縮機の信頼性をより確実にする。

本発明の第3の実施の形態は、第1の実施の形態による乾燥装置において、圧縮機の吐出圧力を検出する吐出圧力検出手段を備え、当該吐出圧力検出手段の検出値を絞り装置制御手段の制御に用いたものである。本実施の形態によれば、圧縮機の吐出圧力に応じてスーパーヒートを制御することができ、圧縮機の信頼性をより確実にする。

本発明の第4の実施の形態は、第1から第3の実施の形態による乾燥装置において、冷媒として二酸化炭酸を用いたものである。本実施の形態によれば、乾燥用空気をより高温にして短時間で乾燥を行うことができるとともに、地球温暖化への影響を少なくすることができる。

本発明の第5の実施の形態による乾燥装置の運転方法は、第1の実施の形態による乾燥装置において、スーパーヒート検出手段からの検出値が所定範囲内となるように、絞り装置制御手段を用いて絞り装置の流路抵抗を制御するものである。本実施の形態によれば、乾燥の進行度に応じてスーパーヒートを制御し、安定かつ高効率なヒートポンプサイクル運転を可能とする。

本発明の第6の実施の形態による乾燥装置の運転方法は、第2の実施の形態による乾燥装置において、吐出温度検出手段からの検出値が所定温度以下の場合、スーパーヒート検出手段からの検出値が所定範囲内となるように、絞り装置制御手段を制御し、吐出温度検出手段からの検出値が所定温度以上の場合、絞り装置の流路抵抗を小さくする制御を行うものである。本実施の形態によれば、圧縮機の吐出温度に応じてスーパーヒートを制御し、圧縮機の信頼性をより確実にしつつ、高効率なヒートポンプ運転が行える。

本発明の第7の実施の形態による乾燥装置の運転方法は、第3の実施の形態による乾燥装置において、吐出圧力検出手段からの検出値が所定圧力以下の場合、スーパーヒート検出手段からの検出値が所定範囲内となるように、絞り装置制御手段を制御し、吐出圧力検出手段からの検出値が所定圧力以上の場合、絞り装置の流路抵抗を小さくする制御を行うものである。本実施の形態によれば、圧縮機の吐出圧力に応じてスーパーヒートを制御し、圧縮機の信頼性をより確実にしつつ、高効率なヒートポンプ運転が行える。

本発明の第8の実施の形態による乾燥装置の運転方法は、第1から第3の実施の形態による乾燥装置において、ヒートポンプ装置の高圧側サイドを超臨界状態として運転するものである。本実施の形態によれば、放熱器における冷媒と乾燥用空気との間の熱交換効率を高くすることができ、乾燥用空気をより高温にして短時間で乾燥を行うことができる。

【実施例1】

【0008】

以下、本発明の実施例について、図面を参照しながら説明する。図1は、本発明による第1実施例の乾燥装置の構成図であり、図2は、本第1実施例における乾燥装置の制御フローチャートである。

図1において、第1実施例の乾燥装置は、ヒートポンプ装置と、このヒートポンプ装置

を乾燥の熱源として用いるとともに乾燥用空気を循環させて再利用する構成とを備えている。即ち、冷媒を圧縮する圧縮機 3 1 と、放熱作用で冷媒を凝縮して乾燥用空気を加熱する放熱器 3 2 と、冷媒を減圧する絞り装置 3 3 と、吸熱作用で冷媒を蒸発させて乾燥用空気を除湿する蒸発器 3 4 とを順に配管 3 5 を介して接続し、冷媒を封入することにより、ヒートポンプ装置を構成している。冷媒としては、放熱側（圧縮機 3 1 吐出部から～放熱器 3 2～絞り装置 3 3 入口部までの間）で超臨界となりうる冷媒、例えば  $\text{CO}_2$  冷媒が封入されている。

また、乾燥装置の循環ダクト 4 1 内に配設した放熱器 3 2 及び蒸発器 3 4 を用いて、乾燥対象 3 6（例えば衣類、浴室空間など）から水分を奪った乾燥用空気の除湿および加熱を行い、この乾燥用空気を送風ファン 3 7 で循環させる構成となっている。

さらに、本実施例の構成では、スーパーヒート検出手段 3 8（例えば、蒸発器 3 4～圧縮機 3 1 間の温度  $T_1$  と絞り装置 3 3～蒸発器 3 4 間の温度  $T_2$  とを検出する手段）と、このスーパーヒート検出手段 3 8 からの検出値を用いて絞り装置 3 3 の流路抵抗を制御する絞り装置制御手段（図示せず）とを備えている。なお、図 1 中の実線矢印は冷媒流れを、また白抜き矢印は乾燥用空気の流れを示す。

#### 【0009】

次に、上記乾燥装置の動作について説明する。

冷媒は、圧縮機 3 1 で圧縮されて高温高压の状態となり、放熱器 3 2 で蒸発器 3 4 を出た乾燥用空気と熱交換して、乾燥用空気を加熱する。この加熱により冷媒は冷却され、絞り装置 3 3 で減圧されて、低温低压の状態となり、蒸発器 3 4 で乾燥対象 3 6 を経た乾燥用空気と熱交換して、乾燥用空気を冷却する。そして、乾燥用空気に含まれた水分を凝縮、除湿することにより冷媒は加熱されて、再び圧縮機 3 1 に吸入される。以上がヒートポンプ動作の原理である。

また、乾燥用空気は、蒸発器 3 4 で除湿された後に放熱器 3 2 で加熱されて高温低湿となり、送風ファン 3 7 によって乾燥対象 3 6 に強制的に接触させられた際に、乾燥対象から水分を奪って多湿状態となり、再び蒸発器 3 4 で除湿される。以上が乾燥対象 3 6 から水分を奪う乾燥動作の原理である。

#### 【0010】

次に、乾燥装置の制御動作について説明する。

図 2 に示すように、ステップ 4 1 で、スーパーヒート検出手段 3 8 にて検出したスーパーヒート  $T_{SH}$  と、狙いのスーパーヒート  $T_c$ （例えば  $10\text{deg}$ ）を比較する。そして、 $T_{SH}$  が  $T_c$  よりも大きい場合には、絞り装置 3 3 の流路抵抗を小さくする制御を実行した後（ステップ 4 2）、ステップ 4 1 に戻る。逆に、 $T_{SH}$  が  $T_c$  よりも小さい場合には、絞り装置 3 3 の流路抵抗を大きくする制御を実行した後（ステップ 4 3）、ステップ 4 1 に戻る。なお、スーパーヒートと絞り装置 3 3 の流路抵抗の間には、図 3 に示す関係があり、絞り装置 3 3 の流路抵抗を大きくすれば、スーパーヒート  $T_{SH}$  が増加し、絞り装置 3 3 の流路抵抗を小さくすれば、スーパーヒート  $T_{SH}$  が減少する。これは、絞り装置 3 3 の流路抵抗を大きくすれば、吸熱側（絞り装置 3 3 出口部から～蒸発器 3 4～圧縮機 3 3 吸入部までの間）の圧力が低下し、蒸発器 3 4 内の冷媒量が減少し、冷媒が気化し易くなるためである。

#### 【0011】

このような本実施例の乾燥装置では、スーパーヒート値を目標値（狙いのスーパーヒート  $T_c$ ）の近傍に収束させることが可能であり、ヒートポンプ性能の低下を回避することができる。即ち、ヒートポンプ性能を最大限に発揮し、従来の乾燥装置と比較して、乾燥時間短縮、消費電力量の低減を図ることが可能となる。換言すれば、ヒートポンプ性能を最大限に発揮し、乾燥装置の運転効率の低下を回避できるので、地球温暖化への影響が少ない  $\text{CO}_2$  冷媒を用いることが可能となる。

また、圧縮機 3 1 への液バックの危険性を排除し、圧縮機 3 1 の安全性を確保した状態での運転が可能となる。

#### 【0012】



ところで、本実施例の乾燥装置では、 $\text{CO}_2$ 冷媒を用いた遷臨界冷凍サイクルとしたため、従来の $\text{HFC}$ 冷媒を用いた亜臨界冷凍サイクルの場合と比較して、放熱器32における $\text{CO}_2$ 冷媒と乾燥用空気の熱交換効率を高くすることができ、乾燥用空気を高温に昇温することが可能となる。したがって、乾燥対象36から水分を奪う能力が増大し、短時間で乾燥を行うことが可能となる。

また、本実施例では、放熱側で超臨界となる $\text{CO}_2$ 冷媒を用いたが、従来の $\text{HFC}$ 冷媒を用いた場合にも同様の効果が得られる。

#### 【実施例2】

##### 【0013】

図4は、本発明による第2実施例の乾燥装置の構成図であり、図5は、本第2実施例における乾燥装置の制御フローチャートである。なお、以下の実施例において、第1実施例と同一構成には同一符号を付してその説明を省略し、第1実施例と異なる構成について説明する。

第2実施例の乾燥装置は、第1実施例の構成に、圧縮機31の吐出温度を検出する吐出温度検出手段39と、この吐出温度検出手段39及びスーパーヒート検出手段38からの検出値を用いて絞り装置33の流路抵抗を制御する絞り装置制御手段（図示せず）とを備えている。

##### 【0014】

以下にこの乾燥装置の動作について説明する。

図5に示すように、ステップ51で、吐出温度検出手段39にて検出した吐出温度 $T_d$ と、設定温度 $T_m$ （例えば $100^\circ\text{C}$ ）を比較する。そして、 $T_d$ が $T_m$ より大きい場合には、絞り装置33の流路抵抗を小さくする制御を実行した後（ステップ54）、ステップ51に戻る。

また、 $T_d$ が $T_m$ より小さい場合には、ステップ52に移り、スーパーヒート検出手段38からの検出値と狙いのスーパーヒート値 $T_a$ （例えば $10\text{deg}$ ）を比較する。そして、 $T_{SH}$ が $T_a$ よりも大きい場合には、絞り装置33の流路抵抗を小さくする制御を実行した後（ステップ54）、ステップ51に戻る。逆に、 $T_{SH}$ が $T_a$ よりも小さい場合には、絞り装置33の流路抵抗を大きくする制御を実行した後（ステップ53）、ステップ51に戻る。

##### 【0015】

このように第2実施例の乾燥装置において、圧縮機31の吐出温度とスーパーヒート値を検出し、検出した値に基づいて絞り装置33の流路抵抗を制御することによって、吐出温度が圧縮機31の許容範囲を超過することなく、スーパーヒート値を目標値近傍に収束させることが可能である。したがって、圧縮機31の信頼性をより確実に確保しつつ、ヒートポンプ性能を最大限に発揮させることができる。即ち、安定かつ高効率なヒートポンプサイクル運転を行うことができる。

#### 【実施例3】

##### 【0016】

図6は、本発明による第3実施例の乾燥装置の構成図であり、図7は、本第3実施例における乾燥装置の制御フローチャートである。

第3実施例の乾燥装置は、第1実施例の構成に、圧縮機31の吐出圧力を検出する吐出圧力検出手段40と、この吐出圧力検出手段40及びスーパーヒート検出手段38からの検出値を用いて絞り装置33の流路抵抗を制御する絞り装置制御手段（図示せず）とを備えている。

##### 【0017】

以下にこの乾燥装置の動作について説明する。

図7に示すように、ステップ61で、吐出圧力検出手段40にて検出した吐出圧力 $P_d$ と、設定圧力 $P_m$ （例えば $12\text{MPa}$ ）を比較する。そして、 $P_d$ が $P_m$ より大きい場合には、絞り装置33の流路抵抗を小さくする制御を実行した後（ステップ64）、ステップ61に戻る。

また、 $P_d$ が $P_m$ より小さい場合には、ステップ62に移り、スーパーヒート検出手段38からの検出値と狙いのスーパーヒート値 $T_b$ （例えば10deg）を比較する。そして、 $T_{SH}$ が $T_b$ よりも大きい場合には、絞り装置33の流路抵抗を小さくする制御を実行した後（ステップ64）、ステップ61に戻る。逆に、 $T_{SH}$ が $T_b$ よりも小さい場合には、絞り装置33の流路抵抗を大きくする制御を実行した後（ステップ65）、ステップ61に戻る。

【0018】

このように第3実施例の乾燥装置において、圧縮機31の吐出温度とスーパーヒート値を検出し、検出した値に基づいて絞り装置33の流路抵抗を制御することによって、吐出圧力が圧縮機31の許容範囲を超過することなく、スーパーヒート値を目標値近傍に収束させることが可能である。したがって、圧縮機31の信頼性をより確実に確保しつつ、ヒートポンプ性能を最大限に発揮させることができる。即ち、安定かつ高効率なヒートポンプサイクル運転を行うことができる。

【産業上の利用可能性】

【0019】

本発明にかかる乾燥装置は、衣類乾燥、浴室乾燥等の用途に有用である。また食器乾燥や、生ゴミ処理乾燥等の用途にも応用できる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】 本発明による第1実施例の乾燥装置の構成図

【図2】 本第1実施例における乾燥装置の制御フローチャート

【図3】 スーパーヒートと絞り装置の流路抵抗の関係図

【図4】 本発明による第2実施例乾燥装置の構成図

【図5】 本第2実施例における乾燥装置の制御フローチャート

【図6】 本発明による第3実施例の乾燥装置の構成図

【図7】 本第3実施例における乾燥装置の制御フローチャート

【図8】 従来の乾燥装置の構成図

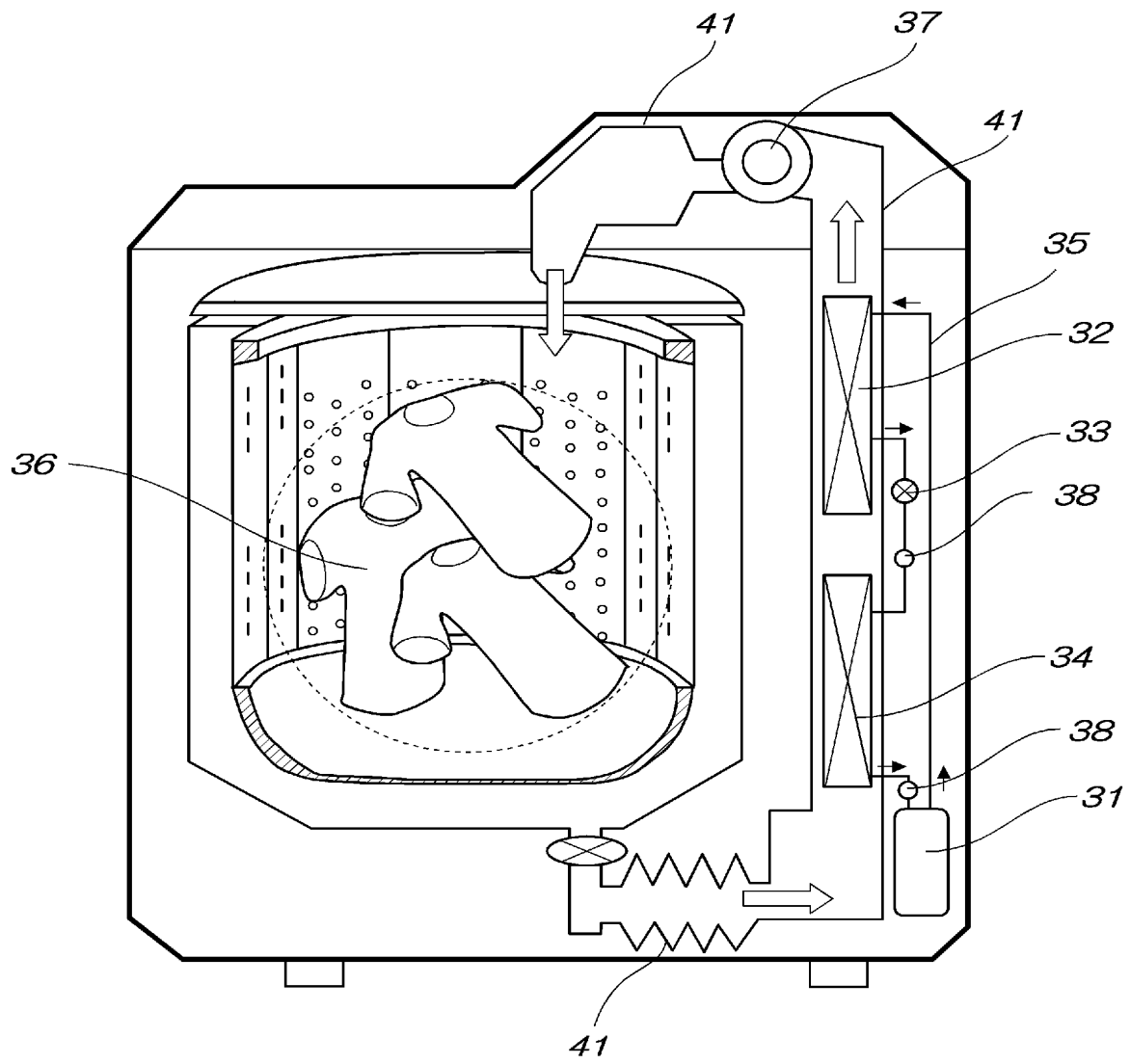
【図9】 スーパーヒートとヒートポンプ性能（COP）の関係図

【図10】 スーパーヒートを変化させたときの冷凍サイクル挙動を示すモリエル線図

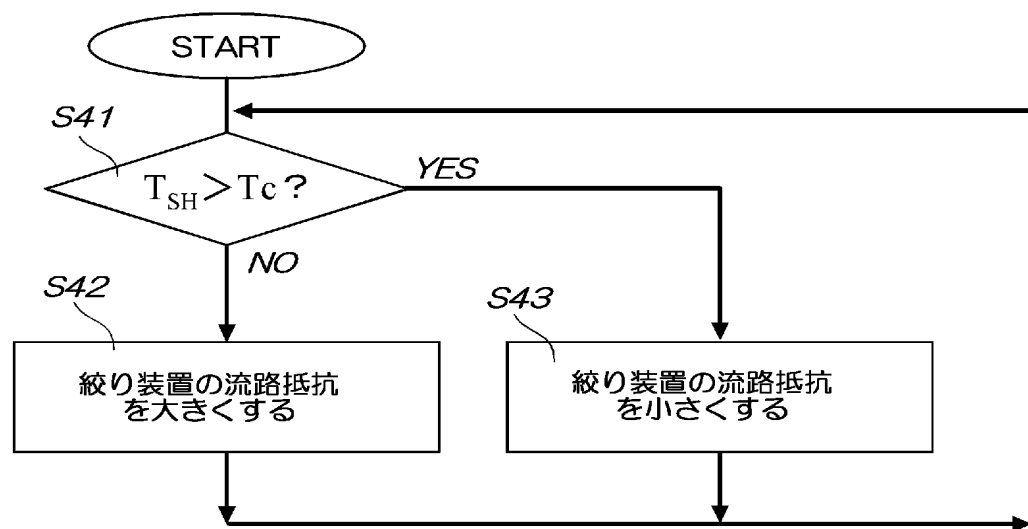
【符号の説明】

【0021】

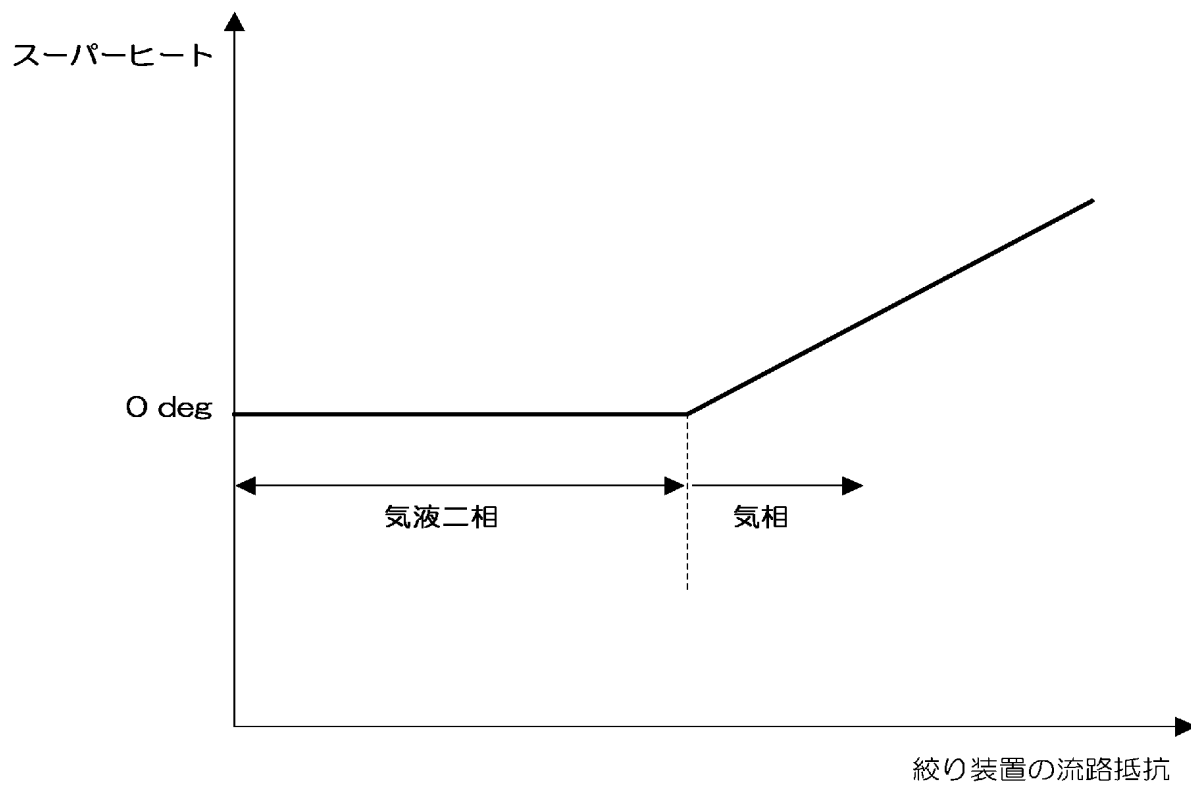
- 31 圧縮機
- 32 放熱器
- 33 絞り装置
- 34 蒸発器
- 35 配管
- 36 乾燥対象
- 37 送風ファン
- 38 スーパーヒート検出手段
- 39 吐出温度検出手段
- 40 吐出圧力検出手段
- 41 循環ダクト



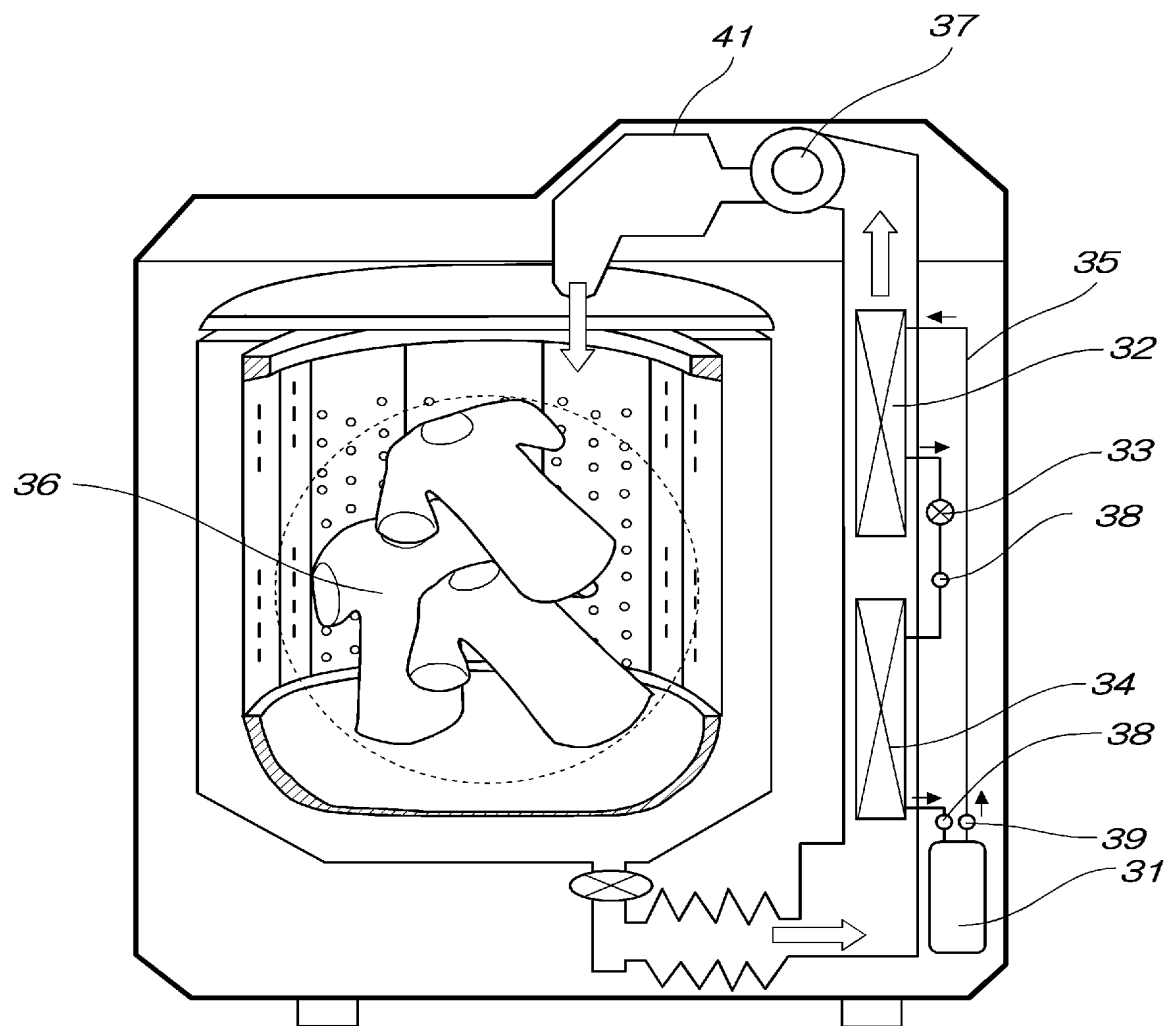
【図 2】



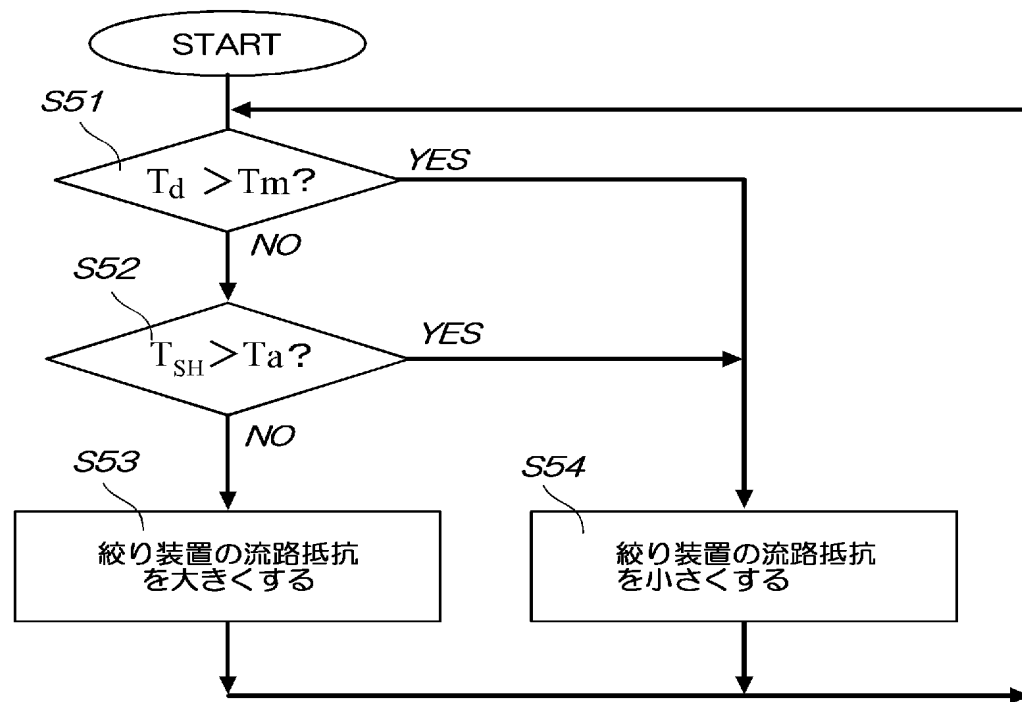
【図 3】



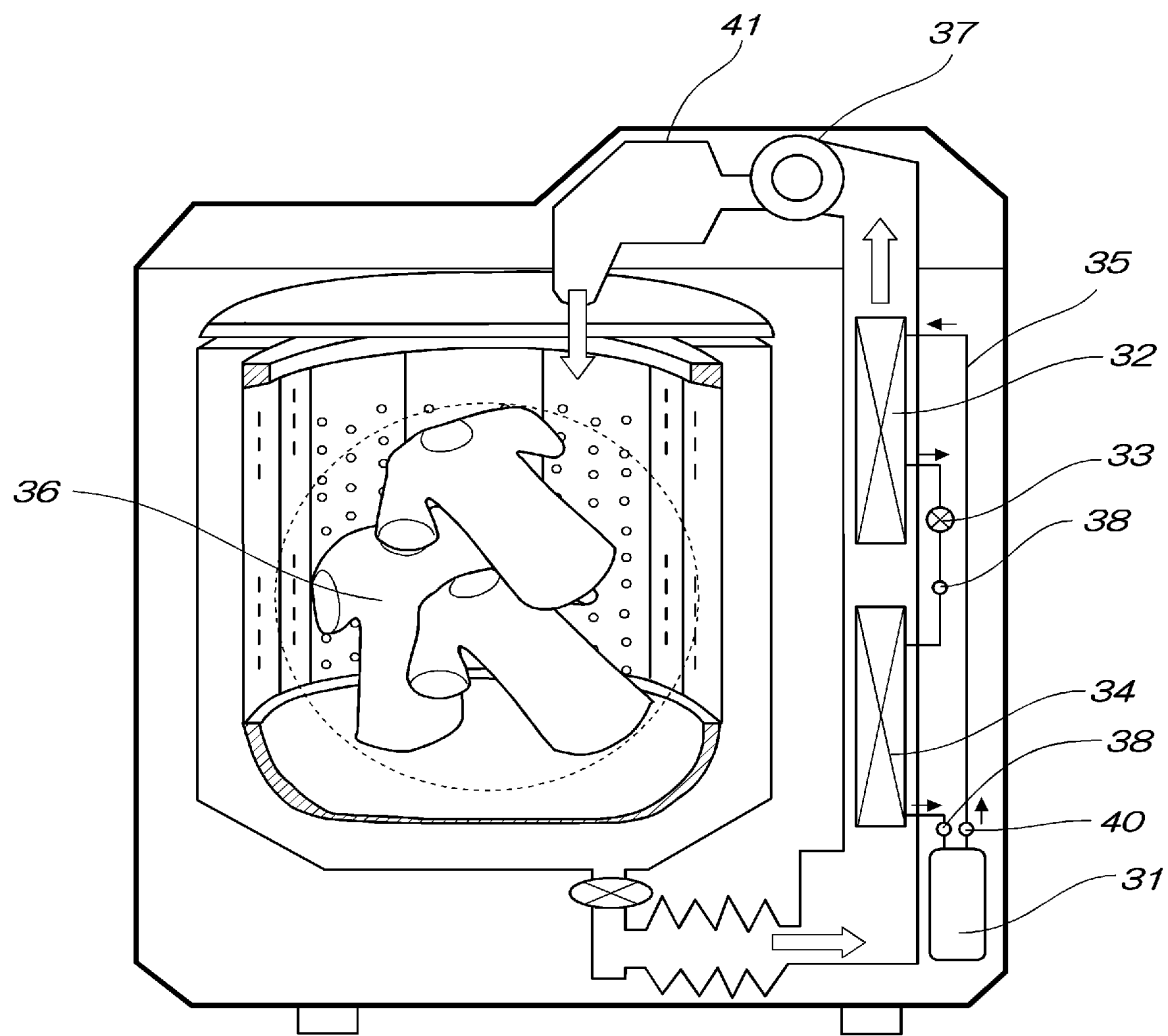
【図 4】

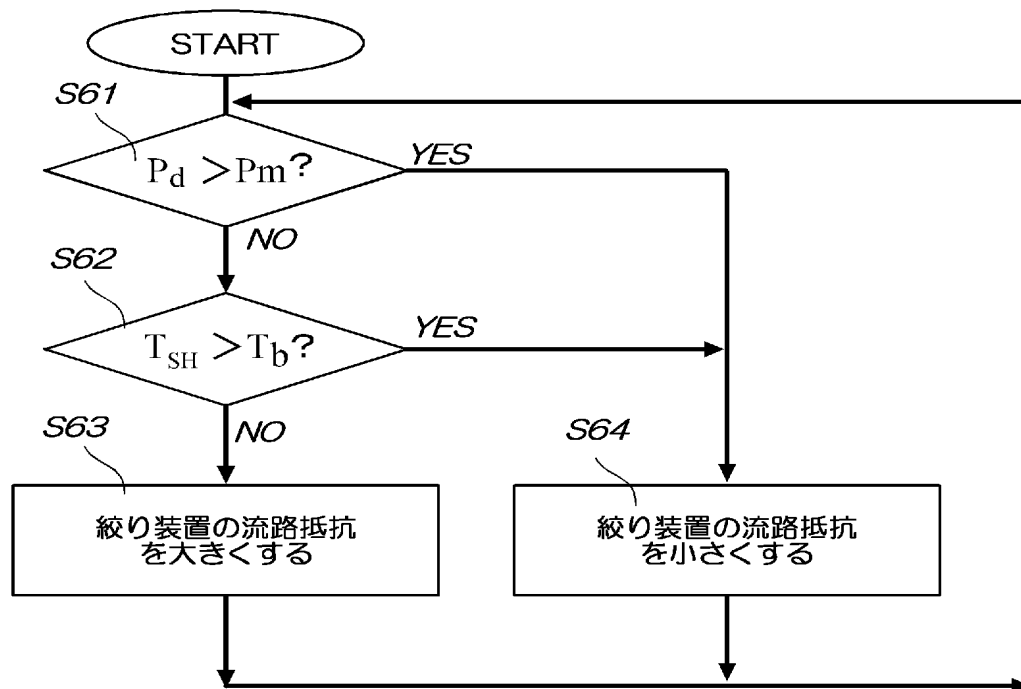


【図 5】

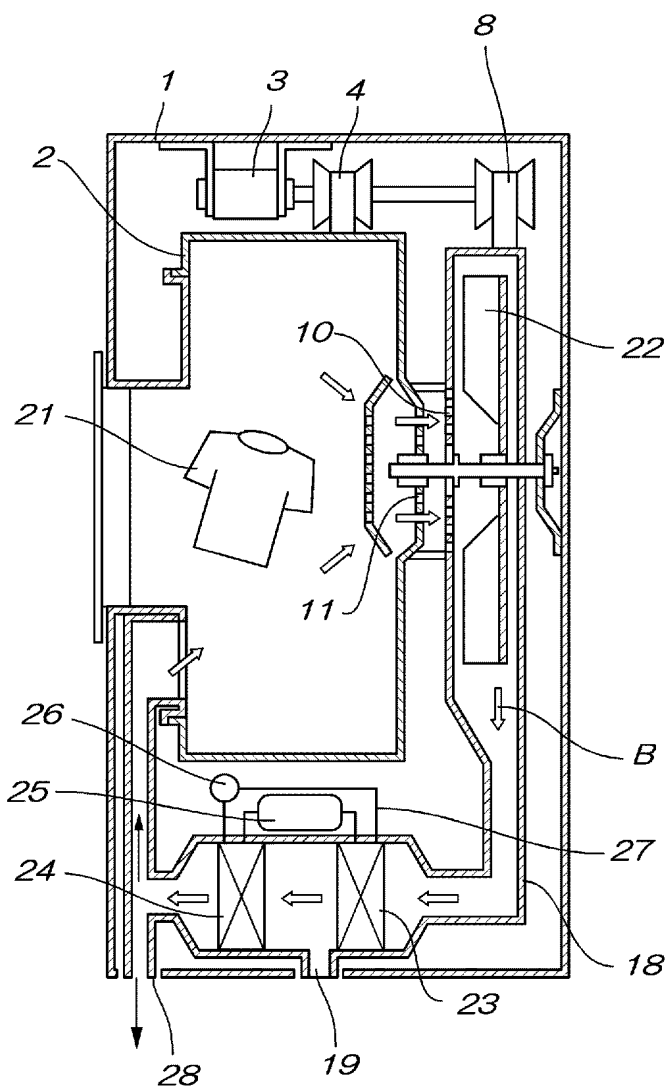


【図 6】

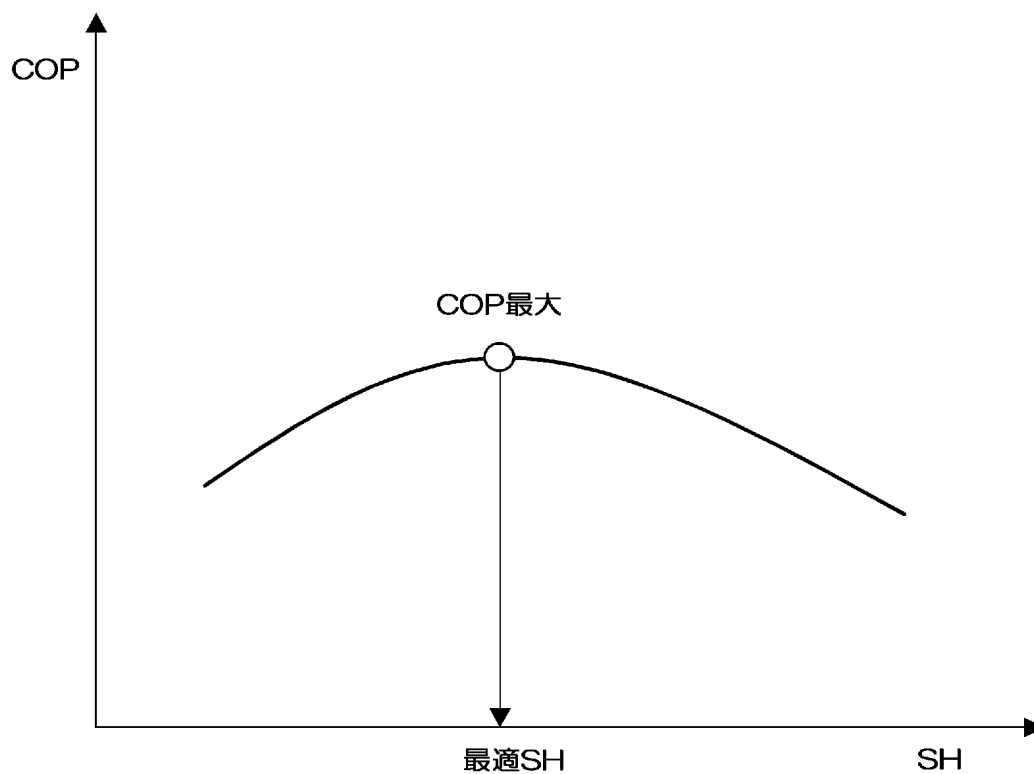




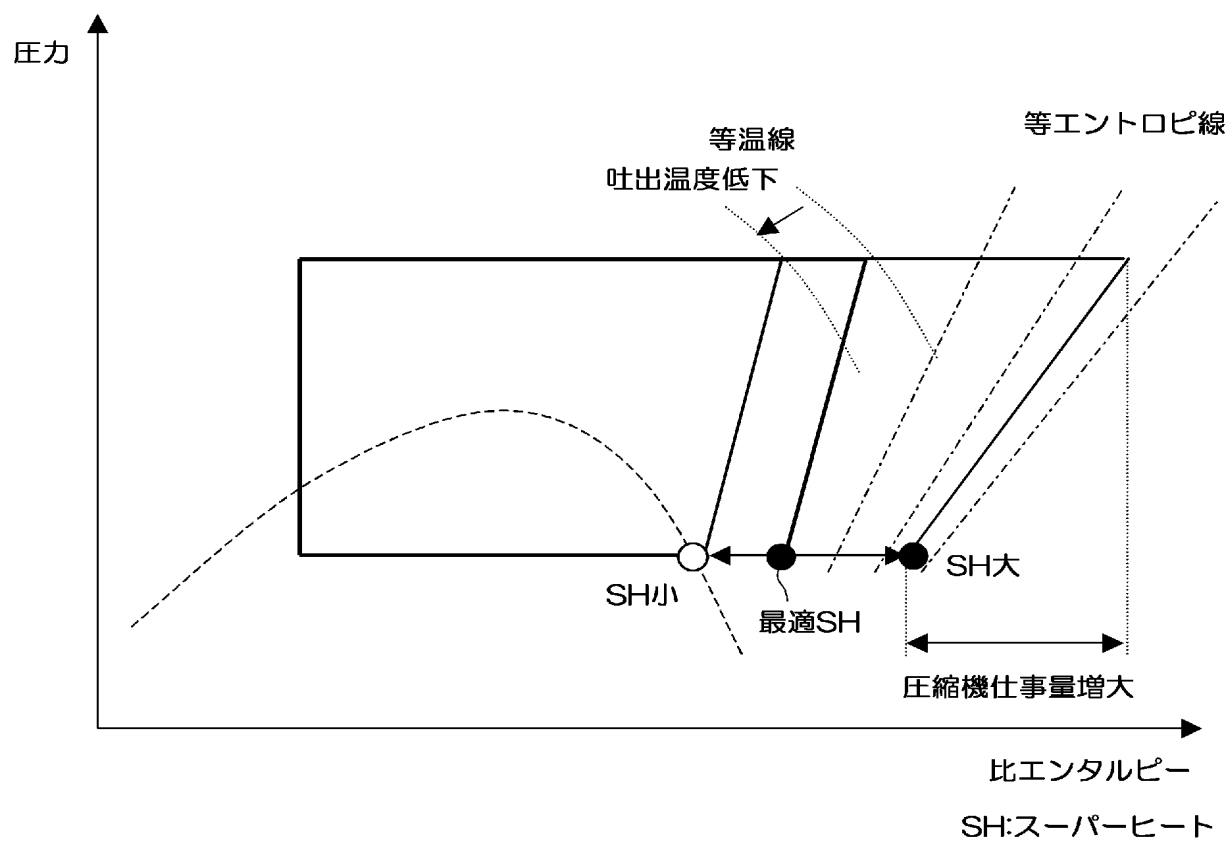




【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 乾燥進行度に依らず、常に高効率な状態でヒートポンプを運転でき、さらに圧縮機への液バックの危険性を排除した乾燥装置及びその運転方法を提供する。

【解決手段】 乾燥装置は、冷媒が、圧縮機 3 1、放熱器 3 2、絞り装置 3 3、及び蒸発器 3 4 の順に循環する構成のヒートポンプ装置と、放熱器 3 2 の熱により加熱された乾燥用空気を乾燥対象に導き、乾燥対象から水分を奪った乾燥用空気を蒸発器 3 4 で除湿する構成と、ヒートポンプ装置のスーパーヒートを検出するスーパーヒート検出手段 3 8 と、スーパーヒート検出手段 3 8 からの検出値を用いて絞り装置 3 3 の流路抵抗を制御する絞り装置制御手段とを備えて、スーパーヒート検出手段 3 8 からの検出値が所定範囲内となるように絞り装置制御手段を制御することにより、乾燥の進行度に適応したスーパーヒート値とすることができ、安全で高効率なヒートポンプ運転が可能となる。

【選択図】 図 1

## 出願人履歴

0 0 0 0 0 5 8 2 1

19900828

新規登録

大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地

松下電器産業株式会社